ثانياً: المعمل

١. تحديد معدل السريان الحجمى للهواء عند سرعات دوران مختلفة للمروحة

٢. تحديد التغير في الضغط على جانبي المروحة عند سرعات دوران مختلفة

٣. تحديد الفقد في الضغط خلال المرشحات الهوائية المختلفة

٤. تحديد سرعة الهواء الخارج عند أوضاع مختلفة للموجهات

٥. تمثيل عمليات تكييف الهواء باستخدام جهاز تكييف هواء طراز الاسبليت

٦. تحديد كمية المياه المتكاثفة من جهاز تكييف هواء عند سرعات دوران مختلفة للمروحة الداخلية

٧. تحديد معدل السريان الحجمي لمجرى لهواء متعدد المخارج وتطبيق معادلة الاستمرارية

تجربة (١) تحديد معدل السريان الحجمى للهواء عند سرعات دوران مختلفة للمروحة

الغرض من التجربة

تحديد معدل السريان الحجمى للهواء عند سرعات دوران مختلفة للمروحة

الأدوات المستخدمة

١. وحدة تعليمية لممر الهواء
٢. جهاز الأنوميتر لقياس سرعة الهواء

خطوات العمل

١. يتم تشغيل الوحدة التعليمية لممر الهواء
٢. يتم قياس سرعة الهواء في الممر الرئيسي بعد المروحة مباشرةً.
٣. يتم إيجاد مساحة المقطع في الممر الرئيسي
٤. تكرر التجربة لسرعات دوران مختلفة للمروحة

النتائج :

١. توضع النتائج في الجدول التالي:

سرعة الدوران للمروحة لفة / د				
سرعة الهواء م/ث				

٢. يتم إيجاد معدل السريان الحجمي في الممر الرئيسي من العلاقة الآتية:

$$\dot{V}_a = A \times c$$

حيث :

$\dot{V}_a$ معدل السريان الحجمي خلال ممر الهواء بوحدة م٣ / ث.

c سرعة الهواء المقاس باستخدام الأنوميتر بوحدة م / ث

A مساحة مقطع ممر الهواء بوحدة م٢

تجربة (٢) تحديد التغير في الضغط على جانبي المروحة عند سرعات دوران مختلفة

الغرض من التجربة

تحديد التغير في الضغط على جانبي المروحة عند سرعات دوران مختلفة

الأدوات المستخدمة

١. وحدة تعليمية لممر الهواء
٢. جهاز المانومتر لقياس التغير في الضغط

خطوات العمل

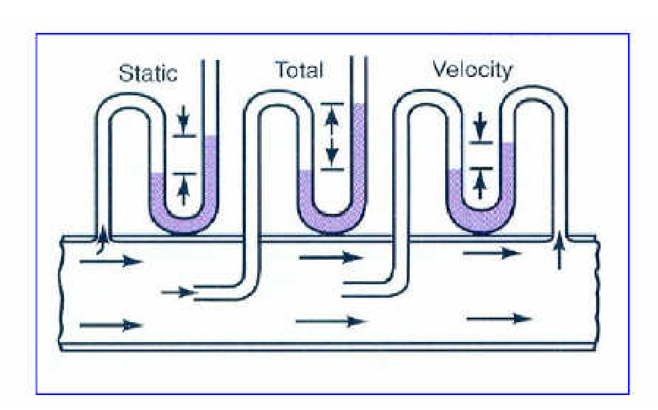
١. يتم تشغيل الوحدة التعليمية لممر الهواء
٢. يتم قياس التغير في الضغط الكلي قبل وبعد المروحة بواسطة المانومتر
٣. تكرر التجربة لسرعات دوران مختلفة للمروحة

النتائج :

توضع النتائج في الجدول التالي:

سرعة الدوران للمروحة لفة / د				
التغير في الضغط الكلي				

والرسم التالي يبين كيفية قياس كل من الضغط الكلي والسرعة والضغط الإستاتيكي



يوضح طريقة قياس الضغط الاستاتيكى وضغط السرعة والضغط الكلى

تجربة (٣) تحديد الفقد في الضغط خلال المرشحات الهوائية المختلفة

تجربة (٣ أ) قياس الفقد في الضغط الاستاتيكي نتيجة وجود المرشحات الهوائية

الغرض من التجربة

قياس الفقد في الضغط الاستاتيكي نتيجة وجود المرشحات الهوائية

الأدوات المستخدمة

وحدة تعليمية لممر الهواء

خطوات العمل

١. يتم توصيل الخرطوم الخاص بالمانومتر بالفتحة الخاصة بقياس الضغط الاستاتيكي قبل وبعد المرشح الهوائي الموجود بممر الهواء.
٢. تشغيل محرك البلاور.
٣. تترك الوحدة تعمل فترة زمنية كافية لاستقرار قراءة المانومتر.
٤. يتم قياس قيمة الفقد في الضغط الإستاتيكي على المانومتر.

النتائج:

يتم تدوين النتائج في الجدول الآتي:

نوع الفلتر			
قراءة المانومتر			

تجربة (٣ ب) قياس الفقد في الضغط الكلي نتيجة وجود المرشحات الهوائية

الغرض من التجربة

قياس الفقد في الضغط الكلي نتيجة وجود المرشحات الهوائية

الأدوات المستخدمة

وحدة تعليمية لممر الهواء

خطوات العمل

١. يتم توصيل الخرطوم الخاص بالمانومتر بالفتحة الخاصة بقياس الضغط الكلي قبل وبعد المرشح الهوائي الموجود بالممر.
٢. تشغيل محرك البلاور.
٣. تترك الوحدة تعمل فترة زمنية كافية لاستقرار قراءة المانومتر.
٤. يتم قياس الفقد في الضغط الكلي على المانومتر.

النتائج:

يتم تدوين النتائج في الجدول الآتي:

نوع الفلتر			
قراءة المانومتر للفقد في الضغط الكلي			

تجربة (٤) تحديد سرعة الهواء الخارج عند أوضاع مختلفة للموجهات

الغرض من التجربة:

تحديد سرعة الهواء الخارج عند أوضاع مختلفة للموجهات

الأدوات المستخدمة

١. وحدة تعليمية لممر الهواء
٢. جهاز الأنوميتر لقياس سرعة الهواء

خطوات العمل:

١. يتم تشغيل الوحدة التعليمية لممر الهواء
٢. يتم قياس سرعة الهواء عند المخرج ذو المقطع الدائري عند وضع معين لموجهات الهواء
٣. يتم تغير وضع الموجهات ويتم قياس سرعة الهواء

النتائج

توضع النتائج في الجدول التالي

وضع الموجهات	الوضع الأول	الوضع الثاني	الوضع الثالث
قراءة جهاز الأنوميتر م / ث			

تجربة (٥): تمثيل عمليات تكييف الهواء باستخدام جهاز تكييف هواء طراز الاسبليت

تجربة ـ ٥أ: عملية تسخين محسوس

الهدف من التجربة

١. تحديد خواص الهواء قبل وبعد عملية التسخين المحسوس.
٢. رسم الإجراء على الخريطة السيكرومترية.

الأدوات المستخدمة

١. تكييف هواء طراز إسبليت
٢. عدد (٢) ترمومتر لقياس درجة الحرارة الجافة.
٣. عدد (٢) ترمومتر لقياس درجة الحرارة الرطبة.
٤. خريطة سيكرومترية.

خطوات العمل

١. يتم تركيب ترمومتر لقياس درجة الحرارة الجافة وأخر لقياس درجة الحرارة الرطبة في طريق الهواء المكيف الخارج من جهاز تكييف الهواء طراز إسبليت.
٢. يتم تركيب ترمومتر لقياس درجة الحرارة الجافة وآخر لقياس درجة الحرارة الرطبة في طريق الهواء الراجع لجهاز تكييف الهواء طراز الشباك.
٣. يتم تشغيل الجهاز في وضع التدفئة
٤. يتم قياس درجة الحرارة الجافة والرطبة للهواء المكيف والهواء الراجع لجهاز التكييف طراز الإسبليت وتوضع في الجدول التالي:

خواص الهواء المقاس	الرمز	الوحدة	الهواء المكيف	الهواء الراجع
درجة الحرارة الجافة	t_{db}	^0C		
درجة الحرارة الرطبة	t_{wb}	^0C		

النتائج

١. رسم إجراء التسخين المحسوس على الخريطة السيكرومترية.
٢. يتم إيجاد خواص الهواء المكيف والهواء الراجع لجهاز تكييف هواء طراز الإسبليت وتوضع في الجدول التالي:

خواص الهواء من الخريطة السيكرومترية	الرمز	الوحدة	الهواء المكيف	الهواء الراجع
الرطوبة النسبية	RH	%		
الرطوبة النوعية	w	$\frac{kg_{H_2O}}{kg_{air}}$		
الإنثالبيا النوعية	h	kJ/kg		
الحجم النوعي	v	$\frac{m^3}{kg}$		
درجة حرارة نقطة الندى	t_{dp}	^0C		

تجربة (٥ ب): عملية تبريد وإزالة رطوبة

الهدف من التجربة

١. تحديد خواص الهواء قبل وبعد عملية التبريد وإزالة رطوبة.
٢. رسم الإجراء على الخريطة السيكرومترية.

الأدوات المستخدمة

١. تكييف هواء طراز الإسبليت.
٢. عدد (٢) ترمومتر لقياس درجة الحرارة الجافة.
٣. عدد (٢) ترمومتر لقياس درجة الحرارة الرطبة.
٤. خريطة سيكرومترية.

خطوات العمل

١. يتم تركيب ترمومتر جاف وآخر مبتل في طريق الهواء المكيف الخارج من جهاز تكييف الهواء طراز الإسبليت.
٢. يتم تركيب ترمومتر لقياس درجة الحرارة الجافة وآخر لقياس درجة الحرارة الرطبة في طريق الهواء الراجع لجهاز تكييف الهواء طراز الإسبليت.
٣. يتم تشغيل الجهاز في وضع التدفئة
٤. يتم قياس درجة الحرارة الجافة والرطبة للهواء المكيف والهواء الراجع لجهاز التكييف طراز الإسبليت وتوضع في الجدول التالي:

خواص الهواء المقاس	الرمز	الوحدة	الهواء المكيف	الهواء الراجع
درجة الحرارة الجافة	t_{db}	^0C		
درجة الحرارة الرطبة	t_{wb}	^0C		

النتائج

رسم إجراء التبريد وإزالة الرطوبة على الخريطة السيكرومترية
يتم إيجاد خواص الهواء المكيف والهواء الراجع لجهاز تكييف هواء طراز الإسبليت وتوضع في الجدول التالي:

خواص الهواء من الخريطة السيكرومترية	الرمز	الوحدة	الهواء المكيف	الهواء الراجع
الرطوبة النسبية	RH	%		
الرطوبة النوعية	w	$\frac{kg_{H_2O}}{kg_{air}}$		
الإنثالبيا النوعية	h	kJ/kg		
الحجم النوعي	v	$\frac{m^3}{kg}$		
درجة حرارة نقطة الندى	t_{dp}	^0C		

تجربة (٦) تحديد كمية المياه المتكاثفة من جهاز تكييف هواء عند سرعات دوران مختلفة للمروحة الداخلية

الهدف من التجربة

تحديد كمية المياه المتكاثفة من جهاز تكييف هواء عند سرعات دوران مختلفة للمروحة الداخلية بواسطة إجراء تبريد وترطيب

الأجهزة والأدوات المستخدمة

١. وحدة تكييف هواء معملية
٢. عدد (٢) ترمومتر لقياس درجة الحرارة الجافة.
٣. عدد (٢) ترمومتر لقياس درجة الحرارة الرطبة.
٤. أنوميتر لقياس سرعة الهواء
٥. خريطة سيكرومترية

خطوات العمل

١. يتم تركيب ترمومترات قياس درجة الحرارة الجافة والرطبة عند الأماكن C,B بممر الهواء.
٢. يتم توصيل التيار الكهربي لوحدة تكييف الهواء المعملية.
٣. ضبط يد التحكم في سرعة مروحة الهواء على ٧٥% من قيمة السرعة.
٤. تشغيل دائرة التبريد عن طريق مفتاح التحكم الخاص بها.
٥. تترك الوحدة فترة زمنية كافية حتى تستقر القراءات للترمومترات.
٦. سجل قراءة الأنوميتر (لقياس سرعة الهواء).
٧. سجل قراءات درجة الحرارة الجافة والرطبة عند الأماكن C,B بممر الهواء بالجدول التالي.

خواص الهواء المقاس	الرمز	الوحدة	قراءة الترمومترات عند أماكن القياس	
			B	C
درجة الحرارة الجافة	t_{db}	^0C		
درجة الحرارة الرطبة	t_{wb}	^0C		

قم بتمثيل الإجراء على الخريطة السيكرومترية

النتائج

١. حدد خواص الهواء عند كل من B, A وتوضع في الجدول التالي:

خواص الهواء من الخريطة السيكرومترية	الرمز	الوحدة	قيمة خواص الهواء عند أماكن القياس	
			B	C
الرطوبة النسبية	RH	%		
الرطوبة النوعية	w	$\frac{kg_{H_2O}}{kg_{air}}$		
الإنثالبيا النوعية	h	kJ/kg		
الحجم النوعي	v	$\frac{m^3}{kg}$		
درجة حرارة نقطة الندى	t_{dp}	^0C		

ma معدل سريان كتلة الهواء خلال ممر الهواء والتي يمكن تقديرها كالتالي:

$$ma = \frac{\dot{V}_a}{v_B}$$

$$\dot{V}_a = A \times c$$

حيث :

$\dot{V}_a$ معدل السريان الحجمي خلال مجرى الهواء بوحدة م٣ / ث.

v_B الحجم النوعي للهواء عند نقطة (B) بوحدة م٣ / كجم

c سرعة الهواء المقاس بإستخدام الأنوميتر بوحدة م / ث

A مساحة مقطع ممر الهواء بوحدة م٢

يقدر معدل المياه المتكاثفة بالمعادلة التالية:

$$m_w = m_a\,(w_B - w_C)$$

تجربة (٧) تحديد معدل السريان الحجمي لمجرى لهواء متعدد المخارج وتطبيق معادلة الاستمرارية

الغرض من التجربة

تحديد معدل السريان الحجمي لمجرى لهواء متعدد المخارج وتطبيق معادلة الاستمرارية

الأدوات المستخدمة

١. وحدة تعليمية لممر الهواء
٢. جهاز الأنوميتر لقياس سرعة الهواء

خطوات العمل

١. يتم تشغيل الوحدة التعليمية لممر الهواء
٢. يتم قياس سرعة الهواء في الممر الرئيسي والممرات المتفرعة منه.
٣. يتم إيجاد مساحة المقطع الأول وكذلك مساحة المقاطع المتفرعة منه
٤. نقوم بتطبيق معادلة الاستمرارية.حيث أن معدل السريان الحجمي في الدخل يساوي معدل السريان الحجمي في الخرج.

النتائج :

١. يتم أيجاد معدل السريان الحجمي في الممر الرئيسي.
٢. يتم أيجاد معدل السريان الحجمي في المخارج الأخرى ومقارنة النتائج

$$\dot{V}_a = A \times c$$

حيث :

$\dot{V}_a$ معدل السريان الحجمي خلال ممر الهواء بوحدة م٣ / ث.
c سرعة الهواء المقاس باستخدام الأنوميتر بوحدة م / ث
A مساحة مقطع ممر الهواء بوحدة م٢